



DAFTAR ISI

PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Metodologi Penelitian	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	11
3.1. <i>Quadrotor</i>	11
3.2. Sistem Gerak <i>Quadrotor</i>	12
3.3. Logika <i>Fuzzy</i>	13
3.4.1. Fungsi keanggotaan logika <i>fuzzy</i>	13
3.4.2. Operasi himpunan logika <i>fuzzy</i>	13
3.4.3. Kendali logika <i>fuzzy</i>	14
3.4. Sistem Kendali PID	16
3.5.1. Kendali proporsional	16
3.5.2. Kendali integral	17
3.5.3. Kendali derivatif.....	18
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	20
4.1. Analisis Sistem	20
4.2. Rancangan Sistem	27
4.2.1 Perangkat keras.....	28
4.2.2 Perangkat lunak	30
4.3. Rancangan Pengujian	35
4.3.1. Pengujian deathzone.....	36
4.3.2. Pengujian sensor jarak (SRF04).....	36
4.3.3. Pengujian kendali Proportional Integral-Derivative.....	36
4.3.4. Pengujian sistem <i>fuzzy</i>	37
BAB V IMPLEMENTASI	38
5.1 Implementasi Perangkat Keras	38
5.1.1 Implementasi rancangan elektronis	38
5.1.2 Implementasi rancangan mekanik	39



5.2 Pengujian <i>Deathzone</i>	41
5.3 Pengujian Sensor Jarak (SRF04)	41
5.4 Pengujian Kendali <i>Proportional Integral-Derivative</i>	42
5.5 Pengujian Sistem Kendali <i>Fuzzy</i>	44
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	49
6.1. Hasil Pengujian <i>Deathzone</i>	49
6.2. Pengujian Sensor Jarak (SRF04)	50
6.3. Pengujian Kendali <i>Proportional Integral-Derivatif</i>	50
6.3.1 Pengujian sudut <i>pitch</i> , <i>roll</i> dan tinggi tanpa PID	51
6.3.2 Pengujian sudut <i>pitch</i> dan ketinggian dengan PID.....	52
6.4. Pengujian Metode <i>Fuzzy</i>	58
6.4.1 Pengujian metode <i>fuzzy</i> sudut <i>pitch</i> dan <i>roll</i>	59
6.4.2 Pengujian kendali <i>fuzzy</i> tinggi.....	60
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	62
7.1. Kesimpulan.....	62
7.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	65



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Quadrotor</i> (Hamdani dkk,2012).....	11
Gambar 3.2 Operasi Gerak <i>Quadrotor</i> (Miguel,2009).....	12
Gambar 3.3 Skema Dasar Sistem <i>Fuzzy</i>	15
Gambar 3.4 Diagram Blok PID.....	16
Gambar 4.1 Karakteristik Respon Kendali.....	22
Gambar 4.2 Diagram Kendali Sistem.....	23
Gambar 4.3 Diagram Blok Konversi Sudut ke PWM.....	23
Gambar 4.4 (a) input error (b) input delta error	25
Gambar 4.5 (a) Output sudut pitch dan roll (b) Output Ketinggian	25
Gambar 4.6 Arsitektur Sistem Secara Keseluruhan	27
Gambar 4.7 Rancangan Mekanik <i>Quadrotor</i>	29
Gambar 4.8 Skema Rangkaian Perangkat Keras.....	30
Gambar 4.9 Diagram Alir Program.....	31
Gambar 4.10 Diagram Fungsi <i>Setup</i>	32
Gambar 4.11 Diagram Alir Fungsi <i>Fuzzy</i>	33
Gambar 4.12 Diagram Alir Fungsi Kestabilan Keadaan.....	34
Gambar 4.13 Diagram Alir Fungsi Stabilisasi	35
Gambar 5.1 (a) Cetakan PCB (b) PCB dan komponen setelah dirakit.....	38
Gambar 5.2 <i>Quadrotor</i> Secara Keseluruhan	39
Gambar 5.3 Layer Teratas <i>Quadrotor</i>	39
Gambar 5.4 Layer Tengah <i>Quadrotor</i>	40
Gambar 5.5 Layer Terbawah <i>Quadrotor</i>	40
Gambar 5.6 Library dan Deklarasi <i>variable</i> pada pengujian <i>deathzone</i>	41
Gambar 5.7 Program utama pengujian <i>deathzone</i>	41
Gambar 5.8 Program Sensor SRF	42
Gambar 5.9 Library dan deklarasi <i>variable</i>	43
Gambar 5.10 Program untuk mendapatkan yaw pitch dan roll.....	43
Gambar 5.11 Program kendali PID	44
Gambar 5.12 Pembuatan <i>Fuzzy rule</i> di Matlab	45
Gambar 5.13 Implementasi Sistem <i>Fuzzy</i>	46
Gambar 5.14 <i>Library</i> eFLL untuk <i>Fuzzy</i>	46
Gambar 5.15 Program Deklarasi <i>Fuzzy Input</i>	47
Gambar 5.16 Program Deklarasi <i>Fuzzy Output</i>	47
Gambar 5.17 Program Deklarasi <i>Fuzzy Rule</i>	48
Gambar 5.18 Program Defuzzifikasi untuk Kendali PID.....	48
Gambar 6.1 Hasil Pengujian <i>Deathzone</i> Motor.....	49
Gambar 6.2 Grafik sudut <i>pitch</i> vs waktu tanpa PID.....	51
Gambar 6.3 Grafik sudut <i>roll</i> vs waktu tanpa PID.....	52
Gambar 6.4 Grafik posisi ketinggian vs waktu tanpa PID.....	52
Gambar 6.5 Hasil Sudut Pitch vs Waktu dengan Nilai Ku 0,033	53
Gambar 6.6 Hasil Sudut Pitch vs Waktu dengan Nilai Ku 0,0332	54
Gambar 6.7 Hasil Sudut Pitch vs Waktu dengan Nilai Ku 0,0331	54
Gambar 6.8 Sudut Pitch dengan PID vs Waktu	55



Gambar 6.9 Hasil Ketinggian vs Waktu dengan K_u 0,040226	56
Gambar 6.10 Hasil Nilai Tinggi vs Waktu dengan K_u 0,040228	56
Gambar 6.11 Hasil Sudut Pitch vs Waktu dengan K_u 0,040227	57
Gambar 6.12 Tinggi vs Waktu dengan Kendali PID.....	58
Gambar 6.13 Sudut Pitch vs Waktu dengan <i>Fuzzy</i>	59
Gambar 6.14 Sudut Roll vs Waktu dengan <i>Fuzzy</i>	59
Gambar 6.15 Sudut Tinggi vs Waktu dengan <i>Fuzzy</i>	60
Gambar 6.16 Output pada serial monitor	61



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Tinjauan Pustaka	9
Tabel 2.1 Lanjutan	10
Tabel 3.1 Tanggapan Sistem Kendali PID Terhadap Perubahan Parameter	19
Tabel 4.1 <i>Fuzzy</i> Rule untuk K_p dan K_i	26
Tabel 4.2 <i>Fuzzy</i> Rule untuk K_d	26
Tabel 4.3 Hubungan Pin Arduino dengan Komponen	30
Tabel 4.4 Rancangan Pengujian	37
Tabel 6.1 Hasil Pengujian SRF04	50
Tabel 6.2 Tabel Waktu Respon Kendali	61